

مادة الرياضيات (30 د)

السؤال 1 : ليكن n من \mathbb{N}^* : نعتبر المتتالية (V_n) المعرفة بما يلي : $V_n = \sin\left(\frac{\pi}{n}\right) + \sin\left(\frac{2\pi}{n}\right) + \dots + \sin\left(\frac{n-1}{n}\pi\right)$.

نعتبر العدد العقدي z بحيث : $z = \cos\left(\frac{\pi}{n}\right) + i \sin\left(\frac{\pi}{n}\right)$.

$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{V_n}{n} = 0$.E	$V_n = \frac{1}{\tan\left(\frac{\pi}{2n}\right)}$.C	$V = 1 + z + z^2 + \dots + z^{n-1} = 1 + i \cdot \tan\left(\frac{\pi}{2n}\right)$.A
	$V_n = \tan\left(\frac{\pi}{2n}\right)$.D	$V = 1 + z + z^2 + \dots + z^{n-1} = 1 + i \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2n}\right)$.B

السؤال 2 : لتكن $S_n = \sum_{k=1}^n \frac{1}{k(k+1)}$ نضع $S = \sum_{n \geq 1} \frac{1}{n(n+1)}$

$S_n = 1 + \frac{1}{n+1}$.A	S متباعدة .B	S متقاربة و مجموعها 1 .C
		S متقاربة و مجموعها n .D
		جميع الأجوبة المقترحة خاطئة .E

السؤال 3 : نعتبر المتتالية العددية المعرفة بما يلي : $u_0 = e^2 - 1$ و $u_{n+1} = (1 + u_n) \cdot e^{-2} - 1$ حيث n عدد حقيقي .

نضع $V_n = 3 \cdot (1 + u_n)$

$\ln V_0 + \ln V_1 + \dots + \ln V_n = (n+1)(2 - n + \ln 3)$.E	$u_n = e^{2n+2} - 1$.C	(u_n) تزايدية .A
	$\lim_{n \rightarrow \infty} V_n = -1$.D	(V_n) متتالية حسابية .B

السؤال 4 : نعتبر الدالة $f(x) = x - \frac{1-2\ln(1+x)}{x+1}$ و C_f المنحنى الممثل لها في معلم متعامد ممنظم $(O; \vec{i}, \vec{j})$.

$f'(x) = \frac{x^2 + 2x + 4 - 2\ln(x+1)}{(x+1)^2}$.E	$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +1$.C	مجال تعريف الدالة $f(x)$ هو $[-1; +\infty[$.A
	$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = -1$.D	$\lim_{x \rightarrow -1^+} f(x) = +\infty$.B

السؤال 5 : نأخذ نفس معطيات السؤال السابق.

$\text{المستقيم ذو المعادلة } y = x + \frac{2}{\sqrt{e^3}}$ مماس للمنحنى C_f عند النقطة ذات الأفضول $x_0 = \sqrt{e^3} - 1$.E	$f(x) - x \leq 0$ في المجال $[\sqrt{e} - 1; +\infty[$.C	حل المعادلة $f(x) = x$ هو $x = 1 - \sqrt{e}$.A
		في المجال $[-1; -1 + \sqrt{e}]$.B
		$f(x) - x \geq 0$.B

السؤال 6 : في معلم ممنظم مباشر $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ ، نعتبر النقط : $A(-1, 2, 0)$ ، $B(3, 0, 4)$ و $C(-2, 1, 2)$.

A. مساحة المثلث ABC هي $5\sqrt{2}$.	C. طول الارتفاع المار من النقطة A في المثلث ABC هو $\sqrt{5}$.	E. النقط A و B و C مستقيمية.
B. مساحة المثلث ABC هي $5\sqrt{3}$.	D. طول الارتفاع المار من النقطة A في المثلث ABC هو $\sqrt{6}$.	

السؤال 7 : اختر الجواب الصحيح

A. محيط دائرة شعاعها R هو $\pi.R$.	C. من بين 9 أشخاص، يمكن اختيار لجنة تضم 5 أشخاص ب 256 طريقة ممكنة.	D. الهكتار وحدة الطول.
B. العدد العقدي $i^{\frac{\pi}{4}} + e^{\frac{3\pi}{4}}$ يساوي $i \frac{\sqrt{2}}{2}$.		E. جميع الأجوبة المقترحة خاطئة.

السؤال 8 : ليكن $I = 2 \int_0^{-a} (\tan^3(x) + \tan x) dx$ و $J = \int_0^{-a} \cos^3(2t) dt$.

A. $I = 1 - \frac{1}{\cos^2 a}$.	C. $J = \sin a \cdot \left(\frac{\cos a \cdot \sin^2 2a}{3} + \cos a \right)$.	E. جميع الأجوبة المقترحة خاطئة.
B. $I = 2 - \frac{1}{\cos^2 a}$.	D. $J = \frac{\sin a}{2} \cdot \left(\frac{\cos a \cdot \sin^2 2a}{3} + \cos a \right)$.	

السؤال 9 : ليكن $I_n = \int_0^{\frac{\pi}{2}} x^n \cdot \cos x \cdot dx$ مع $n \in \mathbb{N}$.

A. $I_0 = -1$.	C. $I_{n+2} = \left(\frac{\pi}{2} \right)^{n+1} + (n+1)I_n$.	E. $I_2 = 2 - \frac{\pi^2}{4}$.
B. $I_1 = \frac{\pi}{2}$.	D. $I_{n+2} = \left(\frac{\pi}{2} \right)^{n+2} - (n+1)(n+2)I_n$.	

السؤال 10 : اختر الجواب الصحيح

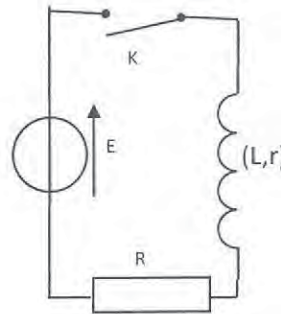
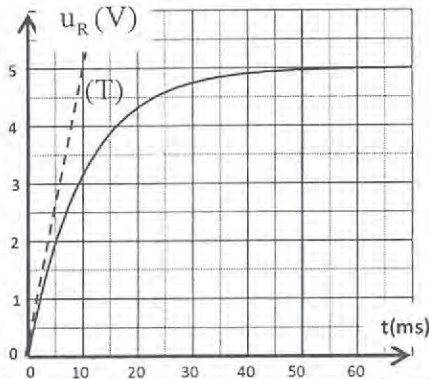
A. $\cos^2 \frac{3\pi}{12} + \cos^2 \frac{5\pi}{12} + \cos^2 \frac{9\pi}{12} + \cos^2 \frac{11\pi}{12} = 3$.	C. $\sqrt{1 - \sin 2x} = \cos 2x$ دور الدالة.	E. الخاصية التالية: $(g \circ f)' = f' \cdot g'(f)$ خاطئة.
B. النقطة $I(2, 0)$ مركز تماثل المنحنى الممثل للدالة: $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x - 2$.	D. $f(x) = 1 - 8 \cos x - 4 \cos 2x$ هو π .	

مادة الفيزياء (30 د)

السؤال 11 : خلال اقامة التيار في الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل التالي تم الحصول على تطور التوتر بين مربطي الموصل الأومي و الممثل في الشكل جانبه:

نعطي : $E = 6V$; $R = 100\Omega$;

يمثل (T) المماس للمنحنى عند $t=0$.



- | | |
|--|--|
| A. التوتر بين مربطي الموصل الأومي دالة غير متصلة عند $t=0$. | D. شدة التيار في النظام الدائم هي 60 mA. |
| B. التوتر بين مربطي الوشعة دالة متصلة عند $t=0$. | E. في النظام الدائم ، التوتر بين مربطي الوشعة منعدم. |
| C. شدة التيار في النظام الدائم هي 50 mA. | |

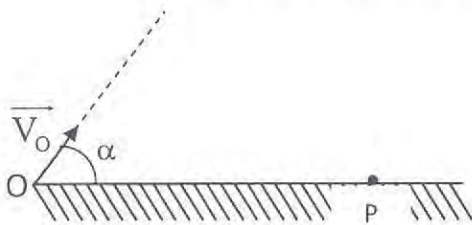
السؤال 12 : نأخذ نفس معطيات السؤال السابق.

الطاقة القصوى المخزونة في الوشعة هي :

A. 90 mJ	D. 0,9 J
B. 9 mJ	E. 3 mJ
C. 1,5 mJ	

السؤال 13 : تم إرسال قذيفة كتلتها M من نقطة O بسرعة \vec{V}_0 تكون زاوية $\alpha = 53^\circ$ مع الخط الأفقي قصد الوصول إلى الهدف P (الشكل). يوجد الهدف P في نفس المستوى الأفقي و تم وصوله بعد 38,1 s من إرسال القذيفة من O. نهمل تأثير الهواء و نأخذ $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$ التي نعتبرها ثابتة.

السرعة V_0 عند النقطة O هي :



A. 195 m.s ⁻¹	C. 288 m.s ⁻¹	E. 23,4 m.s ⁻¹
B. 234 m.s ⁻¹	D. 36 m.s ⁻¹	

السؤال 14 : نعتمد نفس معطيات السؤال 13 و نختار المستوى الأفقي المار من O و P مرجعا لطاقة الوضع الثقالية.

A. المسافة OP هي : 2365 .	C. طاقة الوضع الثقالية ، بالجول ، عند الارتفاع الأقصى تقارب : $1,75 \cdot 10^4 \cdot M$.	E. طاقة الوضع الثقالية ، بالجول ، عند الارتفاع الأقصى تقارب : $1,75 \cdot M$.
B. المسافة OP هي : 10730 m .	D. طاقة الوضع الثقالية ، بالجول ، عند الارتفاع الأقصى تقارب : $1,75 \cdot 10^2 \cdot M$.	

السؤال 15 : نعتمد نفس معطيات السؤال 13.

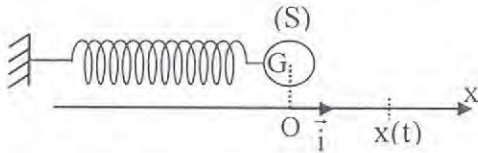
ن بقي السرعة V_0 ثابتة و نغير الزاوية α بين 0° و 90° (بالنسبة ل A و B و C و D).

A. السرعة عند النقطة P تتعلق بالزاوية α .	D. تحتفظ المسافة OP بنفس القيمة .
B. تسارع الحركة يتغير .	E. ن بقي قيمتي V_0 و α في هذه الحالة يحتفظ الارتفاع الأقصى بنفس القيمة إذا تم استعمال قذيفة كتلتها $M' = 2M$.
C. الارتفاع الأقصى يحتفظ بنفس القيمة .	

السؤال 16 : اختر الجواب الصحيح

A. خلال الحيود، يتغير تردد الموجة .	D. عندما ينكسر ضوء ، فطول موجته يتغير .
B. في نفس الوسط ،خلال الحيود تتغير سرعة الموجة .	E. عندما تنتشر موجة متتالية دورية طول حبل، الدورية الزمانية ما هي إلا الدورية المكانية.
C. لا توجد اشعاعات ضوئية خارج المجال المرئي .	

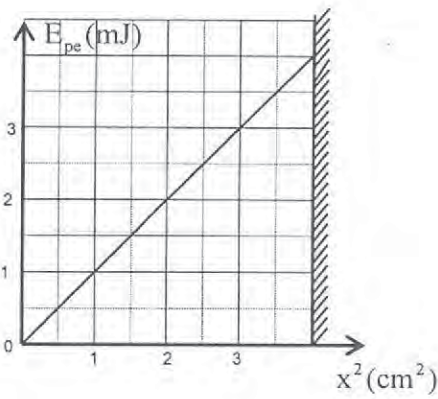
السؤال 17 : يتكون متذبذب ميكانيكي أفقي (جسم صلب - نابض) من جسم صلب (S)، كتلته $m=125\text{g}$ و مركز قصوره G، مثبت بطرف نابض لقاته غير متصلة و كتلته مهملة و صلابته K ، و الطرف الآخر للنابض مثبت بحامل . نعلم موضع G في كل لحظة بالأفصول x في المعلم (O, \vec{i}) .



نختار الموضع $x=0$ لمركز القصور G كمرجع لطاقة الوضع المرنة E_{pe} و المستوى الأفقي المار من G مرجعا لطاقة الوضع الثقالية . نهمل الاحتكاكات .

يمثل المنحنى جانبه تطور طاقة الوضع المرنة E_{pe} بدلالة x^2 . الدور الخاص للمتذبذب هو :

A. $T_0 \approx 2\text{s}$	D. $T_0 = 0,8\text{s}$
B. $T_0 = 0,2\text{s}$	E. $T_0 = 0,3\text{s}$
C. $T_0 = 0,5\text{s}$	



السؤال 18 : نعتد ما هو وارد في السؤال 17 .

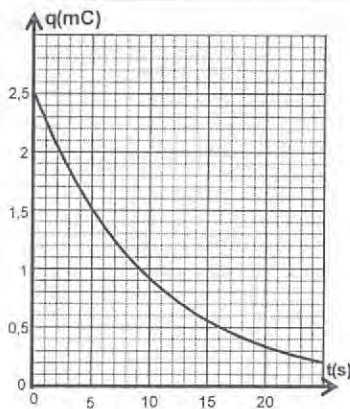
عند النقطة ذات الأفصول $x = -1\text{ cm}$ ، منظم سرعة G هو :

A. $V_G \approx 21,9\text{ m.s}^{-1}$	C. $V_G = 15,5\text{ m.s}^{-1}$	E. $V_G = 4,8\text{ cm.s}^{-1}$
B. $V_G \approx 15,5\text{ cm.s}^{-1}$	D. $V_G = 21,9\text{ cm.s}^{-1}$	

السؤال 19 : يتفتت تلقائيا الراديوم $^{226}_{88}\text{Ra}$ ليعطي الدقيقة α . النواة المتولدة هي نظير للراديون .

معطيات : عمر النصف لراديون $^{222}_{86}\text{Rn}$ هو : 3,8 jours .

A. تتكون الدقيقة α من بروتونين و نوترونين و إلكترونين.
B. للدقيقة α و الدقيقة β^- شحن كهربائية اشارتها متقابلة لكن لها نفس القيمة المطلقة.
C. خلال المدة 11,4 jours ، نسبة نوى الراديون $^{222}_{86}\text{Rn}$ المتفتتة بالنسبة للعدد البدني هي 12,5% .
D. نواة الراديوم $^{226}_{88}\text{Ra}$ ناتجة عن تفتتات متتالية α و β^- لنواة الأورانيوم $^{238}_{92}\text{U}$. خلال هذه التفتتات المتتالية انبعثت دقيقتين α و دقيقتين β^- .
E. جميع الاقتراحات المدرجة خاطئة.



السؤال 20 : نربط مكثفا سعته C ، مشحونا بدنيا ، بموصل أومي مقاومته $R=100\text{ k}\Omega$. تطور شحنته q ممثل في الشكل جانبه . القيمة المطلقة للطاقة المبدة بمفعول جول في الموصل الأومي بين اللحظتين $t_1=0$ و $t_2=5\text{s}$ تقارب :

A. 20 mJ	D. 0,2 mJ
B. 2 mJ	E. جميع الأجوبة المقترحة خاطئة.
C. 20 J	

مادة الكيمياء (30 د)

السؤال 21 : نذيب 0,01 mol من الإيثيل أمين $C_2H_5NH_2$ في حجم 100 mL من الماء المقطر.

نعطي عند $25^\circ C$: $pK_e = 14$; $pK_A(C_2H_5NH_3^+ / C_2H_5NH_2) = 10,7$;
لتكن K ثابتة التوازن المقرونة بتفاعل الإيثيل أمين مع الماء .

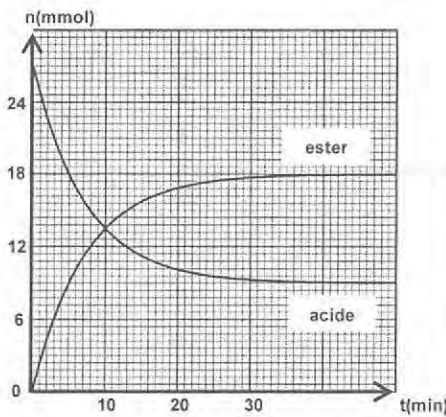
A. لا تتعلق pK_e بدرجة الحرارة.	C. K منعدمة في الحالة البدئية.	E. $K = 2.10^3$.
B. تتغير K حسب التركيز البدئي للمفاعلات.	D. $K = 5.10^{-4}$.	

السؤال 22 : نعتمد معطيات السؤال السابق (السؤال 21).

pH المحلول المحصل عليه هو:

A. $pH \approx 11,8$	C. $pH \approx 13,5$	E. $pH \approx 4,8$
B. $pH \approx 6,7$	D. $pH \approx 3,8$	

السؤال 23 : نود تحضير ميثانوات الإيثيل باعتماد تفاعل حمض كربوكسيلي مع كحول.
بمزج خليط متساوي المولات للحمض و للكحول، تم خط منحنى تطور كمية مادة الاستر و الحمض (الشكل).



A. الحمض المستعمل هو حمض الإيثانويك.	D. يتزايد التقدم النهائي للتفاعل مع تزايد درجة الحرارة.
B. التفاعل الذي يحدث هو تفاعل حمض-قاعدة.	E. جميع الاقتراحات خاطئة.
C. تكون السرعة الحجمية للتفاعل عند $t=0$ قصوى.	

السؤال 24 : نعتمد نفس معطيات السؤال السابق (السؤال 23).

A. بالنسبة لهذا النوع من التفاعلات، تزداد فقط سرعة التفاعل المباشر باستعمال حفاز.	C. يقارب زمن نصف التفاعل القيمة 15 min.
B. يقارب زمن نصف التفاعل القيمة 10 min.	D. التقدم النهائي للتفاعل هو 9 mmol.
	E. عند $t=20$ min ، الكمية المتفاعلة هي 16,8 mmol.

السؤال 25 : : نعتمد نفس معطيات السؤال 23.

A. خارج التفاعل عند حالة التوازن هو 4.	C. يتعلق مردود هذا التفاعل بدرجة الحرارة.
B. نسبة التقدم النهائي للتفاعل هي 33%.	D. مردود التفاعل هو 27%.
	E. جميع الأجوبة المقترحة خاطئة.

السؤال 26 : أعطى تحليل استر E صيغته الاجمالية $C_xH_yO_2$ النسب المئوية الكتلية التالية : 58,8% من الكربون ، 31,4% من الأوكسجين و 9,8% من الهيدروجين .

نعطي : $M(H) = 1g.mol^{-1}$; $M(O) = 16g.mol^{-1}$; $M(C) = 12g.mol^{-1}$.

A. $x=5$ و $y=11$	C. $x=5$ و $y=10$	E. جميع الأجوبة المقترحة خاطئة.
B. $x=11$ و $y=5$	D. $x=5$ و $y=12$	

السؤال 27 : نعتد نفس معطيات السؤال السابق (السؤال 26).
ننجز حلمأة الاستر E (السؤال السابق) ونفصل الحمض الكربوكسيلي A الناتج عن هذه الحلمأة. نحضر محلولاً للحمض A تركيزه الكتلي $C_B = 6,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ المولي $C = 5,00 \text{ g.L}^{-1}$. نعاير 10 mL من هذا المحلول بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_B = 6,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ ؛ الحجم المضاف عند التكافؤ هو $V_E = 11,3 \text{ mL}$.

A. تقارب الكتلة المولية لـ A القيمة 148 g.mol^{-1} .	C. E هو بوتانات الايثيل.
B. E هو إيثانات الايثيل.	D. A هو حمض الايثانويك.
	E. A هو حمض البروبانويك.

السؤال 28 : اختر الجواب الصحيح .

A. تكون جميع التفاعلات البطيئة محدودة.	C. يعبر عن خارج تفاعل بـ mol.L^{-1} .	E. تفاعل اندريد حمض مع كحول تفاعل بطيء و محدود.
B. السلسلة الكربونية لأيون الكربوكسيلات لصابون هي الجزء الهيدروفوبي.	D. بالنسبة لعمود ، القطب الموجب هو الأنود.	

السؤال 29 : نمزج حجماً $V = 10 \text{ mL}$ من محلول حمض الفلوريدريك HF تركيزه $C = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ مع حجم $V = 10 \text{ mL}$ من محلول إيثانات الصوديوم تركيزه $C = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.
معطيات : $pK_A (\text{CH}_3 \text{ COOH} / \text{CH}_3 \text{ COO}^-) = 4,8$; $pK_A (\text{HF} / \text{F}^-) = 3,2$;
التقدم النهائي للتفاعل هو :

A. $x_f \approx 0,26 \text{ mmol}$	C. $x_f \approx 0,1 \text{ mmol}$	E. جميع الأجوبة المقترحة خاطئة .
B. $x_f \approx 0,86 \text{ mmol}$	D. $x_f \approx 0,36 \text{ mmol}$	

السؤال 30 : نعتد نفس معطيات السؤال السابق (السؤال 29).
pH الخليط التفاعلي المحصل عليه هو :

A. $\text{pH} \approx 6$	C. $\text{pH} \approx 8$	E. $\text{pH} \approx 2$
B. $\text{pH} \approx 4$	D. $\text{pH} \approx 9,2$	

مادة العلوم الطبيعية (30 د)

السؤال 31 : رياضي يحتاج ل 25 مول من ATP ليزاول رياضته المفضلة. كم من كمية الكليوكوز عليه تناولها في وسط حي هوائي لإنتاج هذه الطاقة علما إن : $M(C) = 12 \text{ g/mol}$; $M(H) = 1 \text{ g/mol}$; $M(O) = 16 \text{ g/mol}$ ؟

- A. 23,68 g
- B. 47,37 g
- C. 50,27 g
- D. 118,42 g
- E. 120,55 g

السؤال 32 : على مستوى دورة كريبس Krebs :

- A. تفاعل الأستيل كوانزيم A يتم في الغشاء الداخلي للميتوكوندري
- B. جزيئة واحدة من الأستيل كوانزيم A تعطي 18 ATP
- C. جزيئة واحدة من الأستيل كوانزيم A تعطي أربعة NADH
- D. يتم إنتاج $FADH_2$ في التفاعل الذي يحول السوكسينات (succinate) الى الفورمات (Fumarate)
- E. يتم إنتاج $4 \text{ CO}_2 + 1\text{ATP} + 3\text{NADH} + 1\text{FADH}_2$ لكل جزيئة واحدة من الأستيل كوانزيم A

السؤال 33 : الليف العضلي :

- A. الليف العضلي لا يستعمل ATP و لا الفوسفوكرياتين لإنتاج الطاقة
- B. الفوسفوكرياتين يمكن إنتاج ATP بسرعة خلال التخمر اللبني
- C. الليف العضلي II يوجد بكثرة عند عداء الماراتون
- D. دور الشبكة السركوبلازمية هو إنتاج الأدنوزين ثلاثي الفسفاط الضرورية للتقلص العضلي
- E. دور الشبكة السركوبلازمية هو تحرير أيونات الكالسيوم لتسهيل ارتباط الميوزين بالأكتين.

السؤال 34 : تخليق البروتينات :

- A. تخليق البروتين ينطلق دائما من جانب Nt الى Ct
- B. تخليق البروتين ينطلق دائما من جانب Ct الى Nt
- C. كل وحدة رمزية يقابلها حمض أميني واحد و لكل حمض أميني يقابله وحدة رمزية لا أكثر
- D. كل خارجات و باطنات الحمض النووي ناقص الأكسجين تترجم للبروتينات عند الكائنات ذات الخلايا الحقيقية
- E. كل البروتينات تنتهي بالميثيونين لان الرمز الوراثي AUG هو دائما نهاية ترجمة ARNm.

السؤال 35 : مولد المضاد :

- A. مولد المضاد مكون من سلسلة ثابتة ثقيلة و سلسلتين متغيرتين خفيفتين
- B. المركب CMH يعرض مولدات المضاد على سطح الخلية
- C. المركب CMH هو مولد المضاد
- D. مولد المضاد مكون من سلسلتين ثقيلتين و سلسلة خفيفة
- E. الاستمصال يتم بحقن نفس مولد المضاد (غير ممرض).

السؤال 36 : الخلايا المناعية :

- A. تتكون الخلايا المناعية في الغدة العسثرية و الطحال
- B. تتكون الخلايا المناعية في الغدة العسثرية و الكبد
- C. لمعالجة التحسس الأرجي يمكن حقن المريض كميات متزايدة من المورج لمدة طويلة
- D. البلعميات عبارة عن خلايا لمفوية تتدخل في المناعة
- E. اللمفاوية الذاكرة لا تنتمي إلى خلايا الدفاع المناعية.

السؤال 37 : الانحراف الجيني هو :

- A. ظهور صفات جديدة عبر الأجيال عند ساكنة كبيرة
- B. ظهور حليلات جديدة و إخفاء أخرى عند ساكنة كبيرة
- C. إخفاء حليلات عبر الأجيال عند ساكنة صغيرة
- D. تطور الحليلات دون إخفائها عبر الأجيال عند ساكنة صغيرة.
- E. إخفاء حليلات و ظهور أخرى عبر الأجيال عند ساكنة صغيرة

السؤال 38 : الحمض النووي ناقص الأكسجين (ADN) ل *Mycobacterium tuberculosis* يتكون بنسبة 18% من التيمين Thymine. ما هي نسب الجزيئات الأزوتية الأخرى: C (cytosine) و A (adénine), G (guanine) ؟

- A. 18,1% من G و 31,9% من C و 31,9% من A
- B. 27,3% من G و 27,3% من C و 27,3% من A
- C. 18,1% من A و 31,9% من C و 31,9% من G
- D. 18,1% من C و 31,9% من G و 31,9% من A
- E. 18,1% من G و 18,1% من A و 31,9% من C

السؤال 39 : في حالة السيادة التامة بين حليلين :

- A. نسبة % 75 من أفراد الجيل الثاني يشبه مظهر أحد الأبوين و 25% يشبه مظهر الأب الآخر
- B. نسبة % 50 من أفراد الجيل الأول يشبه مظهر أحد الأبوين و 50% لهم مظهر خارجي جديد
- C. نسبة % 50 من أفراد الجيل الأول يشبه مظهر أحد الأبوين و 25% يشبه مظهر الأب الآخر و 25% لهم مظهر خارجي جديد
- D. نسبة % 75 من أفراد الجيل الثاني يشبه مظهر أحد الأبوين و 25% لهم مظهر خارجي جديد
- E. نسبة % 100 من أفراد الجيل الثاني يشبه مظهر أحد الأبوين.

السؤال 40 : الخريطة الصبغية للإنسان هي:

- A. 47, XYY في مرض كلنفلتر Klinefelter
- B. 45, XO في مرض ترنر Turner
- C. 47, XXX في مرض كلنفلتر
- D. 46, XXY عند مرض ترنر
- E. 47, XXX عند مرض داون Down